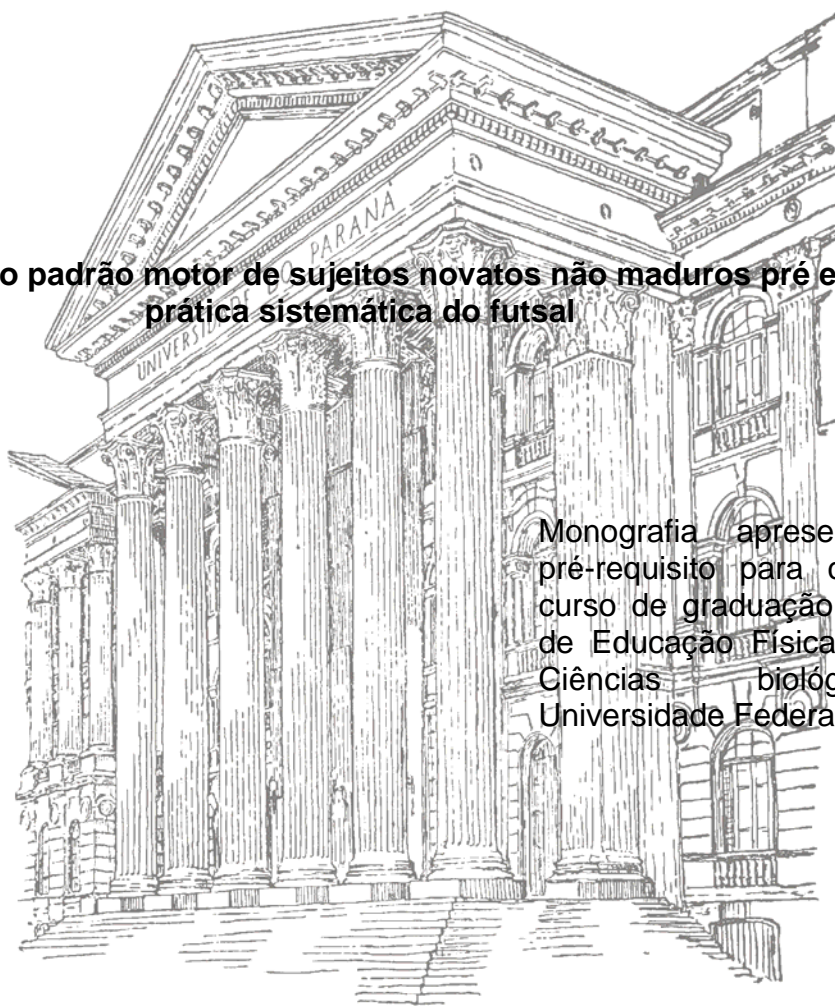


RODRIGO NAAHAS SCHMITZ

**Diferenças no padrão motor de sujeitos novatos não maduros pré e pós-
prática sistemática do futsal**

Monografia apresentada como
pré-requisito para conclusão do
curso de graduação em bacharel
de Educação Física do setor de
Ciências biológicas da
Universidade Federal do Paraná.



**Curitiba
2006**

RODRIGO NAHHAS SCHMITZ

Diferenças no padrão motor de sujeitos novatos não maduros pré e pós-prática sistemática do futsal

Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do curso de graduação em bacharel de Educação Física do setor de Ciências biológicas da Universidade Federal do Paraná.

ORIENTADOR: PROF. DR. ANDRÉ LUIZ FÉLIX RODACKI

SUMÁRIO

RESUMO.....	04
1.0 INTRODUÇÃO.....	05
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	06
1.2 JUSTIFICATIVA.....	06
1.3 OBJETIVOS.....	07
1.4 HIPÓTESES.....	07
2.0 REVISÃO DE LITERATURA	08
2.1 TEORIAS DO CONTROLE MOTOR.....	08
2.2 APRENDIZAGEM MOTORA.....	10
2.3 COORDENAÇÃO MOTORA.....	12
2.4 COORDENAÇÃO DO CHUTE DO FUTEBOL.....	13
3.0 METODOLOGIA	14
3.1 PARTICIPANTES DO ESTUDO.....	14
3.2 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS.....	14
3.3 VARIÁVEIS.....	15
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5.0 CONCLUSÃO.....	19
REFERENCIA.....	20

RESUMO

Este estudo objetivou investigar os efeitos de um período de 12 semanas de treinamento, em sujeitos novatos e não maduros. Dezoito sujeitos foram selecionados de acordo com a idade e a experiência nula com treinamento. Os dados foram obtidos em dois momentos, pré e pós prática. Os padrões de coordenação motora foram diferentes nos dois momentos. No pós prática, os indivíduos reorganizaram o seu padrão motor de forma a aumentar a velocidade do pé em relação ao pré prática. Conclui-se que a prática sistemática para sujeitos não maduros contribui para a melhor coordenação do movimento

1. INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem tem como objetivo melhorar o desempenho através da prática qualitativa, em que se obtém uma sistemática introspectiva da qualidade do movimento humano com o objetivo de melhorar a performance. A melhoria está baseada na repetição exaustiva do movimento, com o controle do processo sobre o desempenho. Porém, pouco se conhece a respeito de como o processo e a performance propiciam uma melhora no desempenho, principalmente em se tratando de sujeitos não maduros, ou seja, crianças, e como tais mudanças acontecem.

A melhora do desempenho acontece através da força e de mudanças coordenativas. O presente estudo irá analisar as mudanças coordenativas. Sugere-se que com a prática, o indivíduo reorganize o seu padrão motor através do sistema neuromuscular em busca da otimização do movimento (ANDRADE, 2004). A organização do padrão motor torna-se mais econômica e o sistema aprende a tirar vantagem das forças passivas para aumentar efetivamente as forças geradas pela musculatura (BERNSTEIN, 1967).

Anderson e Sidaway (1994) demonstraram que indivíduos experts apresentam padrões de coordenação diferentes dos indivíduos novatos no chute de futebol, e que os novatos, após treinamento, reorganizam os seus padrões motores de forma a chegarem próximos dos padrões motores dos experts. Porém, os sujeitos pesquisados eram maduros e como tal, podem ter praticado em algum momento de suas vidas o movimento. Sendo assim, pressupõem-se que eles tenham utilizado um sistema de *feedback*, ou seja, podem ter partido de um ponto mais adiante do que as crianças que não tiveram tempo cronológico ou chance de praticarem o movimento. Além disso, podem ter sido influenciados por experiências anteriores, não apenas da habilidade específica, mas experiências em habilidades distintas que podem influenciar na realização e aprendizagem de novas habilidades por um processo chamado de transferência de aprendizagem (MAGILL, 2000). Dessa forma, tendo em vista que o tempo de adaptação não foi analisado, esse fato pode revelar importantes informações a respeito de como o sistema neuromuscular organiza o movimento.

Um dos assuntos que vem sendo abordado entre os pesquisadores de aprendizagem motora, é o entendimento do processo e dos mecanismos que estão ocultos no desenvolvimento da boa coordenação do movimento. Porém, pouco é conhecido sobre a coordenação, pois a maioria dos pesquisadores trabalha com um enfoque na aquisição das habilidades em tarefas relativamente simples, que muitas vezes requerem apenas uma transferência de aprendizagem de um módulo já estabelecido de movimento (NEWELL, 1985).

Este estudo poderá auxiliar os professores de Educação Física, técnicos e atletas a entenderem as mudanças na coordenação dos movimentos multi-articulares, após uma experiência prática de 12 semanas.

1.1 PROBLEMA

Partindo do pressuposto que é através da prática desportiva sistemática que se obtém melhoras no desempenho de um fundamento, busca-se traçar relações de como um treinamento de 12 semanas para sujeitos não maduros, que enfatiza a familiarização com a bola, além do ensinamento das habilidades um pouco mais refinadas, como o chute propriamente dito, auxiliará na obtenção de ganhos no padrão motor deste movimento específico do futsal.

1.2 JUSTIFICATIVA

Pela deficiência de informações na literatura, que abrange em seus estudos apenas a análise do padrão motor de sujeitos maduros, busca-se obter dados a respeito de se ocorrem e como acontecem as mudanças coordenativas topológicas do movimento, após a prática sistemática de um esporte em indivíduos não maduros, podendo auxiliar os profissionais da Educação Física, técnicos e atletas a terem uma melhor visão sobre a qualidade de execução do movimento.

1.3 OBJETIVOS DO ESTUDO

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Este estudo tem como objetivo geral averiguar se ocorrem diferenças no padrão motor de sujeitos não maduros após a prática sistemática do futsal, utilizando como fundamento específico para a análise o chute.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos são: a) comparar os resultados pré e pós prática quantificados; b) verificar como ocorrem as mudanças coordenativas topológicas do movimento após o período de 12 semanas de treinamento, aplicado a crianças sem experiência no esporte.

1.4 HIPÓTESES

H1 Os indivíduos apresentarão diferenças topológicas no movimento após o período de treinamento.

H2 A prática sistemática beneficiará o sistema neuromuscular fazendo com que ele reorganize o movimento de forma a melhorar o seu desempenho.

H3 Após a prática sistemática, a máxima velocidade linear do maléolo (MVLM) irá aumentar.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Um dos assuntos que vem sendo abordado entre os pesquisadores de aprendizagem motora é o entendimento do processo e dos mecanismos que estão ocultos no desenvolvimento da boa coordenação do movimento. Porém, pouco é conhecido sobre a coordenação, pois a maioria dos pesquisadores trabalha com um enfoque na aquisição das habilidades em tarefas relativamente simples que muitas vezes requerem apenas uma transferência de aprendizagem de um módulo já estabelecido de movimento (NEWELL, 1985).

2.1 TEORIAS DO CONTROLE MOTOR

Para entender melhor sobre o processo de melhoria do controle motor, é preciso entender sobre as teorias de controle motor. As teorias são: Teoria dos programas motores, Teoria dos programas motores generalizados e Teoria dos sistemas dinâmicos.

Schmidt e Wrisberg (2000) definem a teoria dos programas motores como sendo um conjunto de comandos motores pré-estruturados, que definem os detalhes essenciais de uma habilidade e estão armazenados em um gerador central de padrões. Essa teoria apresenta um problema em relação à eficácia de movimentos novos ou variações nunca praticadas de um movimento específico, sem ter desenvolvido programas motores específicos para isto (MAGILL, 2000; SCHMIDT; WRISBERG, 2000). Outra limitação desta teoria seria como explicar a imensa capacidade de memória necessária para armazenar todos os programas motores isolados, requeridos para se controlar os incontáveis diferentes movimentos que um indivíduo é capaz de produzir (ADRADE, 2004).

Kelso (1997) definiu a Teoria dos programas motores generalizados como sendo uma representação abstrata e armazenada no sistema nervoso central que controla a estrutura temporal de uma futura ação. Esta hipótese surgiu para explicar o que Schmidt e Wrisberg, (2000) e Magill, (2000) apontaram como problema da Teoria dos programas motores, relacionado a movimentos novos nunca antes realizados, pois explica as qualidades

adaptativas e flexíveis do comportamento de movimentos coordenados, pois o programa motor generalizado seria responsável por uma classe de ações e não apenas por um determinado movimento ou sequência específica de movimentos. Seria similar ao funcionamento de um computador e não explicam como ocorre a formação destes programas no processo de aprendizagem. O conceito de programa motor coloca muita ênfase na organização, controle e representação de toda ação no sistema nervoso central e ignora muito dos aspectos dinâmicos do movimento, tais como as propriedades contráteis musculares e as escolhidas por frequências de oscilação dos segmentos dos membros (ANDRADE, 2004).

Porém, o conhecimento sobre a aquisição e controle no movimento é baseado em grande parte nos ideais do fisiologista Bernstein (1967) e o trabalho de pesquisa contemporâneo que tem sido estimulado por estas idéias (e. g., KUGLER, KESO; TURNEY, 1980, 1982; NEWELL, 1985).

A Teoria dos sistemas dinâmicos, proposta por Bernstein (1967), enfatizou a interação entre as propriedades dinâmicas do sistema neuromuscular e as propriedades físicas das informações do meio ambiente. Essa teoria tem sua origem na noção de estrutura coordenativa ou sinergia funcional, ou seja, conjuntos específicos de componentes esqueléticos e neuromusculares organizados de forma a agir como uma unidade (Andrade, 2004). Essa teoria está embasada no comportamento de sistemas naturais auto-organizáveis em evolução (KELSO, 1997; SCHMIDT; WRISBERG, 2000). De acordo com Beek et al. (1995), a noção de auto-organização implica que movimentos coordenados são produtos ordenados de complexas organizações, compostas por um imenso número de elementos intrigantes e que pode se adaptar flexivelmente a condições internas e externas variáveis, adotando um padrão diferente de coordenação sem qualquer prescrição explícita desse padrão (Andrade, 2004). Para Magill (2000), a ação não é pré-estabelecida por nenhum programa motor, mas sim pela auto-organização dentro do quadro das características das condições ambientais e dinâmicas dos segmentos.

2.2 APRENDIZAGEM MOTORA

Outro assunto importante é a aprendizagem motora, que é definida como mudanças em processos internos que determinam a capacidade de um indivíduo em desempenhar uma ação motora (ANDRADE, 2004). Essas mudanças melhoram a qualidade do movimento através da prática (experiência) e podem ser observadas através de demonstrações relativamente estáveis de desempenhos (MAGILL, 2000).

Para Bernstein (1967), o aprendiz usa a estratégia de congelamento e libertação gradual dos graus de liberdade, estratégia esta que consiste em “travar” as articulações, fazendo com que as articulações tenham pouco ou nenhum movimento para tornar o movimento mais simples possível, ou seja, o principiante deve reunir e organizar os graus de liberdade dentro do sistema neuromuscular em uma efetiva unidade funcional, que Turney, Shaw e Mace (1978), mais tarde, denominaram estruturas coordenativas.

Pensou-se que este processo inicialmente poderia ser simplificado por movimento reduzido na união e introdução temporariamente forte entre as articulações complexas. À medida que a aprendizagem ocorre, acontece a liberação gradual dos graus de liberdade restringidos no primeiro momento, realizando um movimento de forma dinâmica e controlável, chegando assim a um terceiro estágio, estágio esse em que o sistema neuromuscular passa a atuar de maneira otimizada, pois passa a utilizar as forças passivas (friccional, inercial, reativa e gravitacional) e as propriedades elásticas dos músculos, fazendo com que o movimento seja mais econômico e eficiente comparado ao movimento anterior. Evidências que dão suporte para as idéias de Bernstein (1967) são baseados em grande parte junto à cadeia do movimento e junto à articulação que acompanha a prática.

Anderson e Sidaway (1994) concluíram que após um período de prática, os indivíduos sem experiência, mas maduros, adquirem um padrão motor muito próximo ao padrão motor dos experts, ou seja, que com o treinamento os padrões motores são otimizados de forma a obter uma melhor performance em uma habilidade. Algumas mudanças foram demonstradas para outras habilidades motoras como a caligrafia Newell e Van Emmeriek (1989), o arremesso de flecha McDonald, Van Emmeriek e Newell (1989) e em uma

tarifa de simulador de esqui Vereijken et al (1992) disseram que na aprendizagem de um movimento multi-articular, a principal estratégia é a de congelamento e gradual liberação de graus de liberdade. Além disso, algumas pesquisas têm demonstrado mudanças na característica topológica do movimento padrão como a prática de resultados. Bergess-Limerick, Abernety & Neal (1991), tem notado que mudanças nessas características são difíceis de testar com uma técnica estatística convencional, eles podem ser efetivamente usados para qualificar e interpretar os dados baseados em uma análise qualitativa de movimentos padrões. Southard e Higgins (1987) sugeriram que o aumento significativo do antebraço e da velocidade da raquete acompanhou a prática de uma raquetada de “forehand” e devido a mudanças em um movimento relativo de antebraço e punho.

Os estudos mencionados anteriormente sugerem que mudanças na coordenação de vários parâmetros de movimentos discretos e contínuos acontecem com uma prática de resultados. Porém, como essas mudanças são obviamente para tarefas específicas, é necessário coletar dados em um número de diferentes tarefas antes do processo da boa coordenação ser descrito adequadamente (NEWELL, 1985).

A aquisição da aprendizagem ocorre em dois estágios, sendo que no primeiro estágio o aprendiz organiza o movimento de acordo com as características topológicas apropriadas dos segmentos e no segundo estágio, o aprendiz aprimora os parâmetros dos padrões relativos do movimento de uma forma escalar, processo esse denominado de controle (NEWELL, 1985).

Para o modelo clássico de Fitts e Posner (1967), o aprendiz passa por três estágios. O primeiro estágio é considerado como estágio cognitivo, pois o indivíduo visualiza e processa informações relevantes sobre o objetivo e sobre os aspectos necessários para a realização da tarefa. No segundo estágio, conhecido como estágio associativo ou de refinamento, o aprendiz muda a ênfase dos problemas cognitivos e estratégicos para uma organização mais efetiva e padronizada de movimentos para a realização da tarefa, associando os movimentos com certas respostas do meio ambiente. Nesse estágio o indivíduo tem um desempenho menos variável e os erros são menos grosseiros do que o primeiro estágio. No terceiro estágio, conhecido como estágio autônomo, o aprendiz já tem muita prática (experiência) e a realização

da habilidade passa a ser de forma automática e com pouca concentração, podendo até ser realizada simultaneamente com outras tarefas. No estágio autônomo, a dificuldade de perceber alguma melhora no movimento é enorme, pois o indivíduo está próximo dos limites de suas capacidades para a habilidade em questão, causando pouca variabilidade na execução da mesma e os próprios indivíduos são capazes de detectar os seus erros e corrigi-los. Nem todos os indivíduos são capazes de atingir o estágio autônomo em uma determinada habilidade, isso vai depender da qualidade das instruções e da qualidade e da quantidade da prática (MAGILL, 2000).

2.3 COORDENAÇÃO MOTORA

Para Newell (1985), a coordenação motora é definida como os movimentos relativos entre os segmentos corporais ou entre os segmentos e um objeto. As ações coordenadas do corpo humano são executadas através da aplicação controlada de forças musculares que produzem padrões distintos de ação dos segmentos (PUTNAM, apud ANDRADE, 2004).

A coordenação dos movimentos pode ser analisada através de duas perspectivas, sendo elas, através do tempo e através da seqüência nos quais os movimentos são funcionalmente organizados para atingirem um objetivo (RODACKI, 2001).

Schmidt e Wrisberg (2000) definiram como tempo relativo à estrutura temporal fundamental da ação, organização ou ritmo de um padrão e dizem que esta estrutura permanece igual mesmo quando o indivíduo decide fazer alguma mudança nos aspectos variáveis do movimento que teria como exemplo o tempo absoluto. As características topológicas de um movimento descrevem as ações de segmentos do corpo em relação a outros segmentos e mudanças nesses padrões podem evidenciar aspectos específicos de mudança de coordenação (ANDERSON; SIDAWAY, 1994). A organização das características temporais e espaciais dos movimentos dos segmentos é um requisito essencial não somente para movimentos simples coordenados, mas também para atingir excelência no desempenho da performance esportiva (RODACKI, apud ANDRADE, 2004).

2.4 COORDENAÇÃO DO CHUTE DO FUTEBOL

O chute do futebol está classificado em uma categoria geral de habilidades que requerem que o indivíduo alcance a máxima velocidade angular da extremidade de um segmento distal (pé) para impulsionar o implemento (bola) da forma mais veloz possível (ANDERSON E SIDAWAY, 1994). Wickstrom (1983), descreveu o padrão motor maduro do chute do futebol com o dorso do pé, que vem a ser o posicionamento do pé de apoio lateralmente e ligeiramente atrás da bola parada para o chute como habilidade fechada, como o presente estudo. No começo do movimento, a perna do chute é levada para trás e o joelho é flexionado, após esse movimento a perna do chute é levada para frente, iniciando-se esta fase com uma rotação da pelve em relação à perna de apoio flexionando-se o quadril, porém o joelho continua sendo flexionado. Após esse movimento ocorre a desaceleração do quadril até que seja nulo. Durante a desaceleração o joelho é estendido vigorosamente até o momento de contato com a bola. A amplitude maior do último passo de aproximação para o chute permite uma maior rotação da pelve para trás no plano horizontal, permitindo um maior tempo de aceleração linear do pé em direção a bola sendo que a rotação dos segmentos para frente iniciará com a rotação da pelve sobre o quadril da perna de apoio seguida quase que simultaneamente pela flexão da coxa contralateral (DAVIDS et al., apud ANDRADE, 2004).

3. METODOLOGIA

3.1 PARTICIPANTES DO ESTUDO

Foram selecionados 18 meninos entre 4 e 5 anos de idade, destros, sem prática sistemática de futsal, iniciantes nas escolinhas de treinamento da modalidade desportiva futsal de um clube da cidade de Curitiba.

3.2 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

A coordenação motora do chute foi analisada antes (pré) e após (pós) um período de treinamento de 12 semanas, composto por 3 sessões semanais com duração de 1,5h.

Os chutes foram realizados em uma quadra de poliesportiva, tendo como alvo um gol oficial de futsal (3 metros de largura por 2 metros de altura) posicionado a 3 metros da bola, fazendo com que o chute não demandasse muita precisão. Os participantes foram instruídos a realizar os chutes da forma mais “forte” possível com o objetivo de acertar o gol. Não houve nenhuma dica sobre como realizar o movimento.

Os indivíduos realizaram um aquecimento junto com a equipe e foram solicitados aleatoriamente para realizarem três chutes cada.

Os parâmetros cinemáticos para a análise do movimento foram obtidos por uma câmera digital (modelo JVC GR-DVL 9800E, JVC, Japão), calibrada, em cima de um tripé com 70 cm de altura, colocada a uma distância de 5 metros da bola, perpendicularmente com a linha entre a bola e o gol. As imagens foram capturadas com uma frequência de 100 Hz.

Tem sido utilizada análise bidimensional para descrever padrões cinemáticos do chute do futebol (ANDRADE, 2004). A fim de construir um modelo bidimensional do movimento, foram fixadas cinco semi-esferas de isopor no lado direito do corpo em um tecido preto elástico justaposto a pele, de forma a coincidir com cinco pontos: ápice da crista ilíaca, trocânter maior, epicôndilo lateral do fêmur, maléolo lateral e falange distal do quinto metatarso. Os pontos marcados formam quatro segmentos corporais: quadril, ápice da crista ilíaca e o trocânter maior; coxa, trocânter maior e o epicôndilo lateral;

perna, epicôndilo lateral e maléolo lateral; e pé, maléolo lateral e falange distal do quinto metatarso.

Os movimentos filmados foram transportados para o computador e editados no software SIMI Motion® (versão 6.1). Após a edição, os movimentos foram digitalizados manualmente no DGEEME (software utilizado para obtenção de um padrão bidimensional de movimento) a fim de encontrar as coordenadas condizentes com os pontos anatômicos. Após a obtenção das coordenadas obteve-se os segmentos corporais que geraram um modelo bidimensional do movimento. O DGEEME fornece as coordenadas do modelo, transportadas para o programa Microsoft Excel 2000 premium, e divididas por 10000 para deixá-las em graus. Com a obtenção desses dados gera-se um gráfico indicador de como foi o movimento. O início do movimento foi considerado o instante do contato do pé esquerdo com o solo e o final do movimento foi considerado o instante aproximado em que o pé direito tocou a bola.

As variáveis cinemáticas (amplitudes articulares máximas e velocidades angulares máximas das articulações do joelho e quadril, e velocidade linear do pé) tiveram média e desvios padrão calculados e para análise de variância foi utilizado o teste *t* de Student para dados pareados dependentes com um nível de significância de $p < 0,05$.

3.3 VARIÁVEIS

Esse estudo teve o período de treinamento como sua variável independente.

As variáveis dependentes do estudo foram: A máxima velocidade linear do maléolo lateral (MVLM), a máxima velocidade angular do joelho (MVAJ), a máxima velocidade angular do quadril (MVAQ) e a amplitude máxima de flexão do joelho (FJ).

Estas variáveis foram empregadas em outros estudos que tiveram a coordenação do chute do futebol analisada (Putnam, 1991; Anderson e Sidaway, 1994; Andrade, 2004).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Máxima velocidade linear do maléolo lateral (MVLM)

O chute de potência exige uma alta velocidade linear do pé, que pode ser indicado pela máxima velocidade linear do maléolo lateral (MVLM). Observou-se um aumento da velocidade linear do maléolo lateral nos indivíduos pós prática em relação aos indivíduos pré prática e uma diferença significativa com $p < 0,05$.

Máxima velocidade angular do joelho (MVAJ)

A Máxima velocidade angular do joelho foi mais alta nos indivíduos pós prática em relação aos indivíduos pré prática. Essa diferença foi significativa para um $p < 0,005$.

Máxima velocidade angular do quadril (MVAQ)

A máxima velocidade do quadril foi a única variável que não apresentou uma diferença significativa, embora essa variável tenha sido maior nos indivíduos pós prática em relação aos indivíduos pré prática.

Amplitude máxima de flexão do joelho (FJ)

A Máxima flexão de joelho teve uma diferença significativa entre os dois momentos pré e pós prática,

Tabela 1. Médias e desvios – padrão das variáveis absolutas dos sujeitos pré e pós prática do chute do futsal

VARIÁVEL	CHUTE PRÉ	CHUTE PÓS
MVLM (m/s)	11 ± 1,47	13 ± 1
MVAJ (grau/s)	1.6725 ± 642,05	2.047 ± 484,22
MVAQ (grau/s)	512,72 ± 208,06	623 ± 166
FJ (graus)	73 ± 11	60 ± 20

Tabela 2. Valor de significância entre o chute pré e pós-prática, considerando $p < 0,05$

VARIÁVEL	SIGNIFICÂNCIA (p)
MVLM (m/s)	0,00031
MVAJ (grau/s)	0,0277
MVAQ (grau/s)	0,0955
FJ (graus)	0,04

O chute é um movimento multi-articular explosivo, que requer uma alta velocidade do segmento mais distal do sistema (ANDRADE, 2004). No presente estudo, o segmento distal foi representado pela máxima velocidade linear do maléolo (MVLM). A velocidade do maléolo no instante do contato com a bola é um dos principais fatores determinantes da potencia do chute (DÖRGE, apud ANDRADE, 2004). A maximização da velocidade linear do maléolo depende das velocidades angulares dos segmentos proximais (quadril e joelho), bem como a transferência de velocidades entre eles. Houve uma diferença significativa na velocidade do maléolo entre os dois momentos, isso pode ter ocorrido pela melhora de organização do movimento como um todo,

uma vez que os indivíduos aprenderam a usar melhor os segmentos proximais e as forças passivas como Bernstein (1967) definiu.

O presente estudo teve o problema especulado por Andrade (2004), no qual se refere que os novatos tiveram poucas experiências prévias com o chute, mas suficientes para adquirirem características topológicas apropriadas entre os segmentos, se não nulo, muito próximo a isto, pois foram analisadas crianças de quatro e cinco anos de idade sem experiência com uma prática sistemática. Além disso, o presente estudo vai contra a afirmação de NEWELL (1985) a respeito de que os estudos de aprendizagem motora envolvem a participação de sujeitos novatos em um estágio intermediário de controle motor não otimizado, pois através dos resultados obtidos, afirma-se que os sujeitos não maduros melhoram muito a sua performance após a prática. De acordo com o modelo clássico de Fitts e Posner (1967), que diz a respeito de como acontece a aprendizagem motora, os indivíduos não se encontram no estágio autônomo, pois apresentaram diferenças na coordenação motora do movimento, o que é raro em sujeitos experientes.

Diferente de outros estudos realizados com indivíduos maduros (ANDRADE, 2004; ANDRSON E SIDAWAY, 1994) que tiveram problemas em relação à definição de indivíduos novatos e experientes, o presente estudo foi realizado com sujeitos não maduros e sem tempo para que os indivíduos tivessem obtido, de alguma forma, experiência.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a prática sistemática ajuda os indivíduos não maduros a reorganizar o padrão motor, pois após a prática, os indivíduos melhoram significativamente o seu desempenho em relação ao período pré-prática. Os indivíduos aprendem a reorganizar o seu padrão motor de forma a utilizar as forças passivas melhor, a utilizar as amplitudes máximas dos próprios segmentos acarretando na melhora da qualidade do movimento significando um aumento na performance.

REFERÊNCIAS

Anderson, I. D., & Sidaway, B. coordination changes associated with practice of a soccer kick. **Research Quarterly for exercise and sport**, v. 65, n. 2, p. 93-99, 1994.

Andrade, S. L. **Coordenação do chute do futebol sob condições de fadiga em sujeitos novatos e experientes**. UFPR 2004

Beek, P. J.; Peper, C. E.; Stegeman, D. F. Dynamical models of movement coordination. **Human Movement Science**, n. 14, p. 573-608, 1995.

Bernstein, N. (1967). **The coordination and regulation of movements**. New York: Pergamon

Burgess-Limerick, R., Abernethy, B. & Neal, R. J. (1991). A statistical problem in testing invariance of movement using the phase plane model. **Journal of Motor Behavior**, 23, 301-303.

Kelso, J. A. S. **Dynamic Patterns: the self-organization of brain and behavior**. Cambridge: MIT press, 1995.

Kelso, J. A. S. Relative timing in brain and behavior: some observations about the generalized motor program and self-organized coordination dynamics. **Human Movement Science**, n. 16, p. 453-460, 1997.

Kugler, P. N., Kelso, J. A. S., & Turney, M. T. On the concept of coordination structures as dissipative structures: 1. Theoretical lines of convergence. In G. E. Stelmach & J. Requin (Eds), **Tutorials in motor behavior** (pp. 2-47). New York: North-Holland, 1980.

Kugler, P. N., Kelso, J. A. S., & Turvey, M. T. On the control and coordination of naturally developing systems. In J. A. S. Kelso & J. E. Clark (Eds). **The development of movement control and coordination** (pp 5-78). New York: Wiley, 1982.

Magill, R. A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações**. 5. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2000.

McDonald, P. V., van Emmerik, R. E. A., & Newell, K. M. (1989). The effects of practice on limb kinematics in a throwing task. **Journal of Motor Behavior** 21, 245-264.

Newell, K. M. Coordination, control and skill, In: Goodman, D.; Wilberg, R. B.; Franks, I. M. **Differing perspectives in motor learning, memory, and control**, p. 295-317, Amsterdam: North-Holland, 1985.

Newell, K. M., & van Emmerik, R. E. A. (1989). The acquisition of coordination: Preliminary analyses of learning to write. **Human Movement Science**, 8, 17-32.

Schmidt, R. A.; Wrisberg, C. A. **Motor learning and performance: a problem-based learning approach**. 2. ed. Champaign: Human Kinetics, 2000.

Southard, D., & Higgins, T. (1987). Changing movement patterns: Effects of demonstration and practice. **Research Quarterly for exercise and sport**, 58, 72-80.

Vereijken, B., van Emmerik, R. E. A., Whiting, H. T. A., & Newell, K. M. (1992). Free(z)ing degrees of freedom in skill acquisition. **Journal of Motor Behavior**, 24, 133-142.

Turvey, M. T., Shaw, R. E., & Mace, W. (1978). Issues in a theory of action: Degrees of freedom, coordinative structures, and coalitions. In J. Requin (Ed.), **Attention and performance VII**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Vereijken, B., van Emmerik, R. E. A., Whiting, H. T. A., & Newell, K. M. (1992). Free(z)ing degrees of freedom in skill acquisition. **Journal of Motor Behavior**, 24, 133-142.